

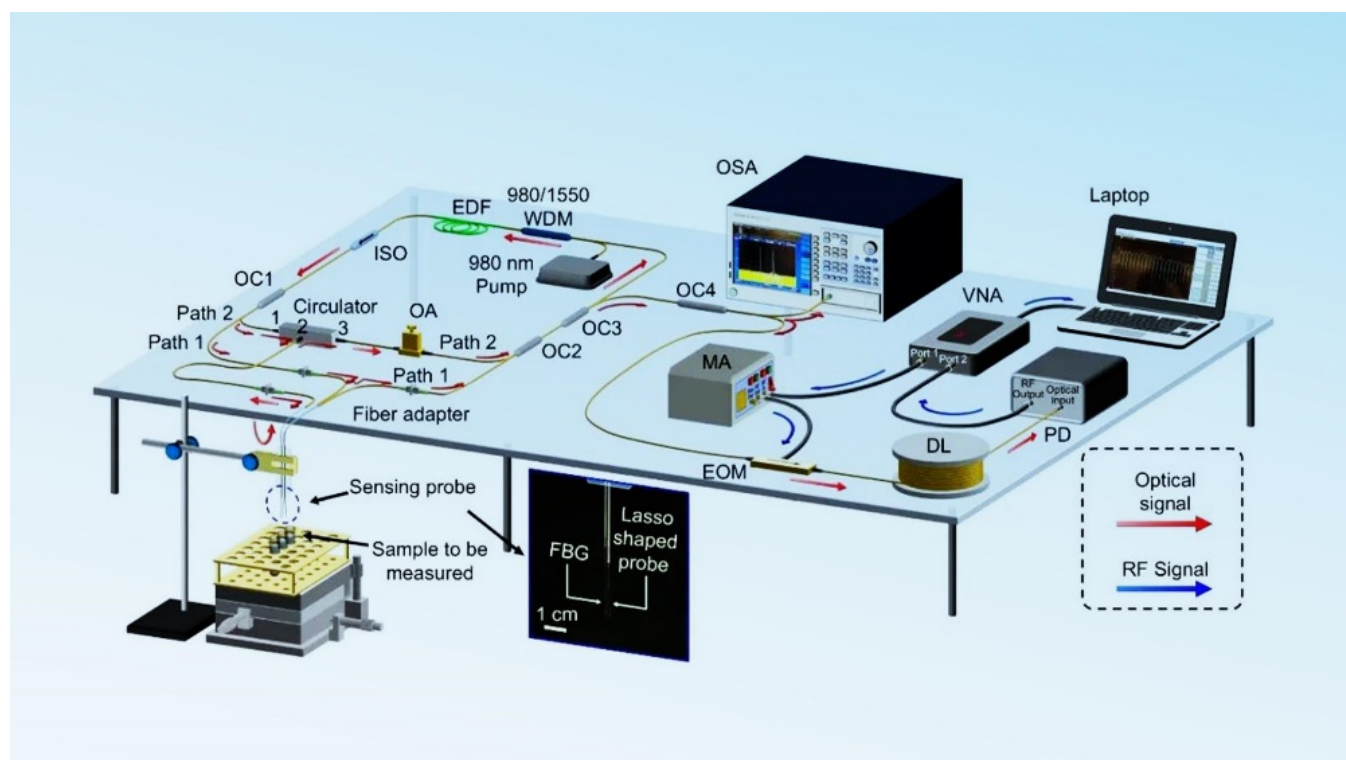
微波光子融合光纤传感技术为癌症早筛带来新思路

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33695.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

微波光子融合光纤传感技术为癌症早筛带来新思路。近日，南方科技大学创新创业学院副院长、电子与电气工程系研究员邵理阳团队在生物医学检测技术领域的最新研究成果发表于《光电进展》。研究团队提出基于微波光子解调的双波长光纤激光生物传感系统，将肿瘤标志物检测灵敏度提升2至3个数量级，为癌症早期筛查建立了突破性技术方案。



双波长激光信号的同步激光光谱分析与微波光子解调系统。南科大供图

?

在全球癌症负担持续加重背景下，血清肿瘤标志物的早期精准检测已成为临床医学关键需求。传统光纤传感器受限于波长解调机制，在检测分辨率与检测下限面临技术瓶颈。现有技术存在三大核心挑战，分别是纳米功能化修饰导致传感器响应稳定性下降、复杂生物样本易引起非特异性吸附干扰、微弱折射率变化难以被常规光谱手段捕获。

针对上述挑战，研究团队创新性地设计了一种微纳套索结构光纤传感器，并与光纤Bragg光栅并

联，构建了双波长激光输出系统。通过搭建基于色散时延的微波光子解调光路，实现了对双波长激光传感信号的高效解调。在实验中，团队对比了三种不同的解调方案，包括激光光谱波长变化量分析、微波光子解调频谱的FSR减小量分析以及频谱最大Notch频率的减小量分析。

实验结果显示，该激光传感系统基于激光波长解调的折射率灵敏度为1083纳米每折射率单位，而采用微波光子解调技术的FSR

减小量分析与最大Notch频率减小量分析的折射率灵敏度分别达到了-535.56吉赫兹每折射率单位和-1902吉赫兹每折射率单位，检测分辨率提升了2至3个数量级。与其他已发表的光纤传感技术相比，该传感系统在折射率检测中表现出更高的灵敏度、分辨率和检测精度。

此外，研究团队发现，基于微波光子解调的传感系统检测下限低至0.076纳克每毫升，比传统激光光谱波长解调方案提升了1个数量级。对人血清样本的测试进一步验证了该系统的实际应用价值，三种实验方案均能准确区分不同人血清样本中标志物含量的差异，与医院临床数值相符。

据介绍，该技术已通过深圳三甲医院临床样本验证，适用于大规模筛查，具备产业化潜力。该项研究为光纤生物传感开辟了新维度，实现了微波光子学与临床检测的深度融合，为癌症早筛技术带来新方向。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：<https://www.oejournal.org/article/doi/10.29026/oea.2024.240105>

作者：邵理阳等 来源：《光电进展》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发